

# Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumma im Golfe von Neapel.

Von

**Dr. Johannes Walther**

in Jena.

Mit Tafel 20 und 21.

In dem ebenen Becken des inneren Golfes von Neapel erheben sich mehrere submarine Hügel, welche durch ihre Fauna eben so wichtig für die Arbeiten der Zoologischen Station sind, wie sie ein hervorragendes wissenschaftliches Interesse beanspruchen. Ihr inselartiges Auftreten, ihre sandigen Sedimente innerhalb eines Schlammgebietes charakterisiren sie als submarine Denudationsreste alter Vulkane<sup>1</sup>, ihre Kalkalgenlager erläutern einen wichtigen Process der dynamischen Geologie<sup>2</sup>, und eine Reihe anderer biologischer und geologischer Fragen harren dort ihrer Lösung. Es lag daher im Interesse mehr als einer wissenschaftlichen Disciplin, dass Herr Professor DOHRN in Neapel den Plan einer methodischen genauen Untersuchung jener Gebiete aufnahm und ausführen ließ.

Das königl. italienische hydrographische Institut zu Genua commandirte zu dieser Arbeit einen seiner tüchtigsten Officiere, stellte der Zoologischen Station alle nöthigen kostbaren Apparate mit großer Liberalität zur Verfügung, und Herr Professor DOHRN sandte die beiden Dampfer der Station wochenlang hinaus. Beamtete und Arbeiter des Institutes förderten durch ihren Eifer den Gang der Arbeiten, und ein reiches Material wissenschaftlicher Beobachtungen wurde gewonnen. Herr Leutnant A. COLOMBO hat jüngst

<sup>1</sup> J. WALTHER und P. SCHIRLITZ, Studien zur Geologie des Golfes von Neapel. in: Zeit. Deutsch. Geol. Ges. 1886. II. — Sui vulcani sottomarini del Golfo di Napoli. in: Boll. R. Comit. Geol. Roma. 1886.

<sup>2</sup> Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke. in: Zeit. Deutsch. Geol. Ges. 1885. I.

über die Topographie und die Fauna der Dredgungen in einer interessanten Arbeit berichtet<sup>1</sup>, und viele Hunderte von Grundproben werden von mir mit Rücksicht auf die Verbreitung und Entstehung der Sedimente studirt. Bei dieser Untersuchung fand ich in den Grundproben der 6 □km großen Secca di Benda Palumma eine interessante Foraminiferenfauna, über welche ich in der vorliegenden Mittheilung berichte. Da aber die Methode unserer Lothungen von Bedeutung für die Beurtheilung der hier vorgelegten Beobachtungen ist; so muss ich einige einleitende Worte über den bei der Untersuchung des Meeresgrundes seinerzeit eingeschlagenen Weg vorausschicken.

Unsere Aufgabe war, die Tiefe des Meeres, die Beschaffenheit des Untergrundes und die Bildung der daselbst liegenden Sedimente zu untersuchen. Neben dem Steuer des kleinen Dampfbootes Frank Balfour war ein Zählwerk mit 3 Zifferblättern angebracht, über welches der Stahldraht mit dem Loth hinweg lief. Das Loth bestand aus einer Eisenstange, welche unten eine Höhlung zur Aufnahme einer Schicht von Talg besaß. Sobald das Loth den Meeresgrund berührt hatte, las man am Zählwerk die Meerestiefe ab, zugleich wurde mit einem Winkelapparat eine genaue trigonometrische Ortsbestimmung gemacht. Während das Boot weiterdampfte (je nach der Beschaffenheit der Lokalität 10—30 m), wurde das Loth herausgewunden und mit einem Spatel die Talgschicht abgenommen, in welcher sich eine Probe des Meeresgrundes eingedrückt hatte. Diese Probe wurde in einem nummerirten Glas für spätere Untersuchung aufbewahrt. Besteht der Meeresboden aus Felsen, dann erscheint nur ein Abdruck im Talg, während aller lockere Boden an dem Loth mit emporgebracht wird.

Das Aufsuchen der Foraminiferen in diesen Grundproben war mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft, denn das durchschnittlich  $\frac{1}{2}$  km große Material ist völlig mit Talg durchsetzt. An Schlämmen ist deshalb nicht zu denken, weil die Grundproben als Belegstücke einer später zu publicirenden Sedimentkarte des Golfes aufbewahrt werden sollen; eine mikroskopische Untersuchung bei durchfallendem Licht erschwert das Talg, und so blieb nichts Anderes übrig, als mit Stahlnadeln unter einer starken Lupe das Sediment zu zerpupfen und durchzumustern: bei den 500 Proben von der Secca di Benda Palumma eine langwierige Arbeit.

---

<sup>1</sup> A. COLOMBO, La Fauna sottomarina del Golfo di Napoli. in: Rivista Marittima Roma 1887.

Als ich die Foraminiferenpunkte auf der Karte eintrug, war ich überrascht, dass sie ein abgegrenztes Gebiet bildeten. Wenn man berücksichtigt, dass unsere Route aus radial von einem Signalpunkt auslaufenden Linien bestand, dass seitlich neben einander liegende Proben auf ganz verschiedenen Fahrten, oft an verschiedenen Tagen gewonnen wurden, so ist das lokal begrenzte Auftreten der Foraminiferen um so interessanter und darf nicht zufällig genannt werden.

Die systematische Bestimmung der gefundenen Formen führte ich in München aus, wo mir Herr C. SCHWAGER, der rühmlich bekannte Foraminiferenkennner, werthvolle und freundlichste Unterstützung gewährte.

Wie erwähnt, fuhren wir radial von und zu einem Signalpunkt und zwar wurden 3 verschiedene Signale nach einander gelegt. Die Nummern der Grundproben entsprechen den auf einander folgenden Fahrten und den trigonometrischen Ortsbestimmungen, wie sie mein verehrter Freund und Mitarbeiter, Herr Leutnant A. COLOMBO in seinem Registro delle posizioni niedergelegt hat.

Die in Klammern stehenden Foraminiferen sind beim Transport der Sammlung von den Cartons, auf denen sie mit Gummi aufgeklebt waren, abgesprungen, oder später durch mikroskopische Untersuchung, Schleifen etc. verloren gegangen. Im ersteren Fall hatte aber das Gummi einen so tadellosen Abdruck erhalten, dass sich die Form dennoch genau bestimmen ließ.

Die Fauna befindet sich in der Sammlung der Zoologischen Station zu Neapel.

Nummer der Grundprobe	Meerestiefe in Metern	Beschaffenheit des Sedimentes	darin gefundene Foraminiferen
5	64	heller Sand. Melobesien	1 <i>Polystomella crispa</i>
6	60	Kalksand	(1 <i>Polystomella crispa</i> )
12	49	feiner Kalksand	2 <i>Polystomella crispa</i> (1 <i>Rotalia</i> )
13	53	heller Kalksand	1 <i>Miliolina auberiana</i>
13 a	—	—	2 <i>Polystomella crispa</i> jung u. alt
14	58	heller Kalksand	2 <i>Rotalia Schreibersi</i> ( <i>balensis</i> )
14 a	—	—	1 <i>Polystomella crispa</i>
19	66,5	feiner Muschelsand	(1?)
41	60,5	Kalksand	(1?)
63	67	feiner Muschelsand	1 <i>Polystomella crispa</i>
67	55,5	braungelber Sand und Kalksand	1 <i>Miliolina auberiana</i> und
67 a	—	—	2 <i>Polystomella crispa</i>

Nummer der Grundprobe	Meerestiefe in Metern	Beschaffenheit des Sedimentes	darin gefundene Foraminiferen
68	60	Kalksand mit etwas Muschelresten	4 <i>Polystomella crispata</i>
72	55	reiner feiner Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i> (1 ?)
74	52	grober Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i>
83	64	unreiner Muschelsand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
85	49	weißer Kalksand, feinkörnig	2 <i>Polystomella crispata</i> (1 <i>Rotalia</i> )
91	74	zäher dunkler Schlamm	1 braune <i>Polystomella crispata</i>
95	55	heller Kalksand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
108	57	grober Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i>
126	62	Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i>
127	62,5	Kalkmuschelsand mit kleinen Gastropoden	2 <i>Polystomella crispata</i>
133	62	sandiger Kalkalgengrus	1 ( <i>Polystomella crispata</i> )
134	67	Sand, todte Kalkalgen	( <i>Polystomella crispata</i> )
152	50,5	grober Kalksand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
153	53	grober bunter Kalksand	(1 <i>Polystomella crispata</i> groß)
157	67	heller Sand	2 <i>Polystomella crispata</i>
159	68	grauer grober Muschelsand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
160	65	Muschelsand	2 <i>Polystomella crispata</i>
161	62	grauer Muschelsand	(1 <i>Rotalia</i> )
162	64,5	hellgrauer Muschelsand	1 <i>Polystomella crispata</i>
162 a	—	—	1 <i>Discorbina globularis</i>
163	62,5	grober Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i> , 1 <i>Polymorphina sororia</i> (1 ?)
165 a	64	grauer Muschelsand	1 <i>Polystomella crispata</i>
172	63,5	Muschelsand, kalkig	2 <i>Polystomella crispata</i> (1 <i>Rotalia</i> )
173	65	kalkiger Muschelsand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
176	65,5	heller Muschelsand	(1 ?)
180	67	feiner sandiger Schlamm	2 <i>Polystomella crispata</i>
183	64,5	grauer Muschelsand mit Gastropoden	1 braune <i>Polystomella crispata</i>
186	64	Steineben, dunkler Sand	2 <i>Polystomella crispata</i>
187	62	heller Muschelsand	1 <i>Pulvinulina elegans</i>
187 a	—	—	(2 <i>Polystomella crispata</i> )
188	59	heller Muschelsand	3 <i>Polystomella crispata</i>
189	58	heller Muschelsand	1 <i>Polystomella crispata</i>
193	55	feiner Kalksand	2 <i>Polystomella crispata</i>
199	66	kalkiger Muschelsand	2 <i>Polystomella crispata</i>
213	62	Kalksand	2 <i>Polystomella crispata</i>
214	61	Kalksand	(1 <i>Polystomella crispata</i> )
221	63	kalkiger Muschelsand	(1 ?)
224	67	Kalksand mit Gastropoden	1 <i>Polystomella crispata</i> (1 <i>Rotalia</i> )
232	65	Muschelsand	1 <i>Polystomella crispata</i>
233	63	heller Muschelsand	2 <i>Polystomella crispata</i>
234	63	Kalksand	1 <i>Polystomella crispata</i>
235	62,5	grauer Muschelsand	(1 ?)

Nummer der Grundprobe	Meerestiefe in Metern	Beschaffenheit des Sedimentes	darin gefundene Foraminiferen
240	65,5	Melobesien, Muschelsand	(1 <i>Polystomella crispa</i> )
249	73	Muschelsand mit bunten Muschelschalen	1 <i>Polystom. crispa</i> (1 <i>Rotalia</i> ) (1 <i>Rotalia</i> mit enger Anfangskammer und stark erweiterter Mündung)
250	71	dunkler Sand	(2 braune <i>Polystomella crispa</i> )
251	69	dunkler Sand	(2 helle <i>Polystomella crispa</i> )
253	68	dunkler Muschelsand	(1 ?)
254	65	heller Sand	(1 ?)
255	67	Sand mit Bimsteinstückchen	(1 <i>Polystomella crispa</i> )
269	107,5	feiner Kalksand	(1 <i>Polystomella crispa</i> )
273	70	Kalksand	1 <i>Polystomella crispa</i>
281	70	heller Muschelsand	(1 braune, 1 weiße <i>Pol. crispa</i> )
287	69	heller Muschelsand	(1 ?)
293	69	grauer Sand	(1 ?)
298	74	brauner feiner Sand	1 braune <i>Polystomella crispa</i>
309	69	dunkler Sand	(1 braune <i>Polystomella crispa</i> )
312	69	kalkiger Sand	(1 braune <i>Polystomella crispa</i> )
316	74,5	Muschelsand	5 weiße <i>Polystomella crispa</i>
317	69	dunkler feiner Sand	1 kleine <i>Polystomella crispa</i>
319	55	grober Kalksand	2 <i>Discorbina globularis</i> var., (1 <i>Polystomella crispa</i> )
321	62,5	Kalksand	1 <i>Miliolina pulchella</i>
327	62	grauer Sand	(2 <i>Polystomella crispa</i> )
328	55	Muschelsand	1 braune <i>Polystomella crispa</i>
330	53,5	bunter Kalksand	(1 braune <i>Polystomella crispa</i> )
331	56	Muschelsand unrein	1 weiße <i>Polystomella crispa</i>
332	64	heller Muschelsand	2 <i>Polystomella crispa</i>
332a	—	—	(1 <i>Polystomella Fichteli</i> )
340	56	dunkler Sand	1 braune <i>Polystomella crispa</i>
352	54,5	Melobesien, Kalksand	(1 ?)
363	67	Sand	1 <i>Polystomella crispa</i>
364	67,5	unreiner Sand mit Melobesien	3 <i>Polystomella crispa</i> (braun)
371	67	dunkler zäher Schlamm	(1 ?)
372	65	grauer Kalksand	2 <i>Polystomella crispa</i> (2 ?)
374	54	feiner Kalksand	1 <i>Rosalina d'Orbigny</i> (1 ?)
375	62	heller Muschelsand	2 graue <i>Polystomella crispa</i>
376	64	grauer Muschelsand	1 <i>Polystomella flexuosa</i>
380	61,5	Kalksand	1 <i>Polystomella crispa</i>
381	62,5	Sanidinsand	(2 ?)
382	64,5	Kalksand mit Melobesien	1 braune <i>Polystomella crispa</i>
383	56	Kalksand mit Algen	(1 ?)
388	63	heller Kalksand	(1 ?)
389	61	Muschelsand	(2 <i>Polystomella crispa</i> )
390	61	grauer Kalksand	1 <i>Polystomella crispa</i>

Die häufigste der gefundenen Formen ist *Polystomella crispa*: ihr Größe macht sie leicht kenntlich, und ihre Häufigkeit ist daher vielleicht nur scheinbar. Die Form ist sehr constant und stimmt völlig mit *Polystomella crispa* d'Orb. überein: auf Taf. 20 Fig. 7 ist sie zur Ansicht gebracht. Bemerkenswerth ist es, dass *P. crispa* in manchen Grundproben völlig weiß, in anderen braun gefärbt ist. Wie die Grundproben 91, 186, 250, 298, 309, 340 lehren, finden sich diese braunen Formen in dunkelen Sanden häufig, während die weißen Kalksande, Muschelsande etc. regelmäßig weiße Varietäten der *P. crispa* enthalten. Nur in einzelnen Fällen finden sich Ausnahmen von dieser Regel, nämlich braune Formen auf weißem Sand in 312, 328, 330 und weiße Formen auf granem Sediment in 251, 331. Da in solchen Fällen die Foraminiferen viel leichter aufzufinden sind, so ist die Seltenheit derselben bemerkenswerth.

Andere *Polystomella*-Arten sind selten. So beobachtete ich in 332<sup>a</sup> die *P. Fichteli* d'Orb. (Taf. 20 Fig. 9) und in 376 *P. flexuosa* d'Orb. (Fig. 5). Von Milioliden wurden beobachtet in 13 und 67 *Miliolina auberiana* d'Orb. (Fig. 8 und 11), *M. pulchella* d'Orb. (Fig. 10) in 324, dann *Triloculina gibba* d'Orb. in einer leider unbestimmten Probe.

In einer ebenfalls unbestimmten Probe fand sich *Anomalina variolata* d'Orb. var. *evoluta* (Fig. 3). Von Rotaliden wurden beobachtet: *Rotalia Schreibersi (badensis)* d'Orb. in 14 (Fig. 2), *Rosalina d'Orbigny* Sold. (Fig. 12) in 374, *Discorbina globularis* d'Orb. (Fig. 1) in 162 und 319 (2 Exemplare), endlich *Pulvinulina elegans* Bd. in 157 (Fig. 6) und *Polymorphina sororia* Reuss in 163 (Fig. 4).

Obwohl einige der genannten Formen in kleinen Charakteren von den Abbildungen d'ORBIGNY'S und BRADY'S abweichen, so habe ich es doch nicht gewagt, besondere Arten daraus zu machen, weil mir nur je ein Exemplar zur Verfügung steht und die Möglichkeit vorhanden ist, dass es sich um individuelle Abweichungen handelt. Ich gebe aber dafür auf der beifolgenden Tafel die einzelnen Formen in verschiedener Ansicht wieder, um meine Bestimmungen zu belegen.

In der Einleitung wurde schon angedeutet, dass sich die Secca di Benda Palumma aus einem Gebiete weichen Schlammes inselartig erhebt, dass sie selbst mit verschiedenartigen Sanden bedeckt ist. Es ist nun ungemein auffallend, dass das Schlammgebiet foraminiferenleer ist, dass, mit seltenen Ausnahmen, die gröberen sandigen Sedimente Foraminiferen enthalten. Aber selbst innerhalb der san-

digen Gebiete sind gewisse Unterschiede zu bemerken. Die Foraminiferen sind sehr reich in Kalksandem, Muschelsanden, Sandinsanden. Sie fehlen dagegen in den grauverfärbten Augitsanden und eben so meist in den braunen eisenschüssigen Sedimenten; wenn aber in solchen Fällen Foraminiferen auftreten, so sind sie fast durchgängig braun gefärbt.

Die Tiefe des Wassers scheint keinen Einfluss auf die Verbreitung der Foraminiferen zu haben, denn in Nr. 12 findet sich *Polystomella crista* in 49 m und in Nr. 269 in 107,5 m Wassertiefe, ohne dass eine Veränderung der Formenbildung zu beobachten wäre. Es bleibt somit der Schluss gerechtfertigt, dass die Reinheit des Sedimentes für das Gedeihen der nichtschwimmenden Foraminiferen eben so notwendig ist, wie eine gewisse Korngröße desselben, und dass die Foraminiferen auf den mit Kalksandem bedeckten Höhen der Secca, wo das Wasser selbst bei Sturm kaum durch Schlamm getrübt wird, am besten leben. Fester Untergrund und reines Wasser, dieselben Lebensbedingungen, welche auf der Höhe der Seccen eine so reiche Fauna von Echinodermen, Crustaceen, Mollusken etc. möglich machen, sie wirken eben so günstig auf das Gedeihen der kleinen Protozoen. Die Thatsache, dass in mehreren Grundproben  $\frac{1}{2}$  kem Sediment 6 und mehr größere Foraminiferen enthält, spricht für den Individuenreichtum solcher Gebiete.

Jena im Juni 1888.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel 20.

- Fig. 1. *Discorbina globularis* d'Orb. *a* von oben, *b* von unten, *c* von der Seite. Vergr. 28.
- Fig. 2. *Rotalia badensis* Czjzek *Schreibersi* Brady. *a* von oben, *b* von der Seite. Vergr. 40.
- Fig. 3. *Anomalina variolata* d'Orb. var. *evoluta*. *a* von oben, *b* von der Seite. Vergr. 44.
- Fig. 4. *Polymorphina sororia* Reuss. *a* von oben, *b* von der Seite. Vergr. 32.
- Fig. 5. *Polystomella flexuosa* d'Orb. *a* von oben, *b* von der Seite. Vergr. 40.
- Fig. 6. *Pulvinulina elegans* Brady. *a* von der Seite, *b* von oben. Vergr. 26.
- Fig. 7. *Polystomella crista* d'Orb. *a* von oben, *b* von der Seite. Vergr. 30.
- Fig. 8. *Miliolina auberiana* d'Orb. *a* von oben, *b* von der Seite. (Querschliff, siehe Fig. 11.) Vergr. 24.

Fig. 9. *Polystomella Fichteli* d'Orb. *a* von oben, *b* von vorn. Vergr. 40.

Fig. 10. *Miliolina pulchella* d'Orb. Vergr. 28.

Fig. 11. *Miliolina auberiana* d'Orb. Querschliff. Vergr. 24.

Fig. 12. *Rosalina d'Orbigny* Soldani. *a* von oben, *b* von unten, *c* von der Seite. Vergr. 35.

#### Tafel 21.

Die Karte ist eine Copie des Blattes, welches A. COLOMBO (im 2mal verkleinerten linearen Maßstab der 1 : 7500 erfolgten Originalaufnahme) a. a. O. veröffentlicht hat. Die kleinen Zahlen entsprechen den fortlaufenden Nummern der Grundproben, die Zahlen mit *m* dahinter geben die Tiefe der betreffenden Isobathe in Metern an. Die Stellen, welche felsigen Untergrund haben und an denen daher kein Sediment durch das Loth gewonnen wurde, sind durch Kreuzchen bezeichnet. Die rothen Punkte bedeuten Grundproben, in denen Foraminiferen gefunden wurden, die rothen Kreise geben Grundproben an, welche aus reinem Kalk- oder Sanidiusand bestanden, ohne dass in der betreffenden Probe Foraminiferen gefunden wurden, obwohl sie den foraminiferenreichen Sedimenten gleichen.

Die Gebiete der Secca ohne Zahlenangaben sind mit weichem Schlamm bedeckt, in welchem nur einmal (Nr. 269) Foraminiferen beobachtet wurden.